

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11282435
PUBLICATION DATE : 15-10-99

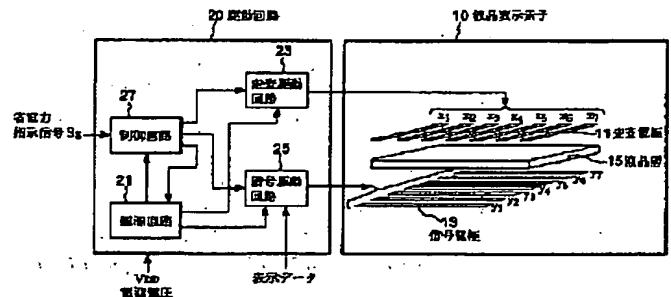
APPLICATION DATE : 31-03-98
APPLICATION NUMBER : 10101781

APPLICANT : CASIO COMPUT CO LTD;

INVENTOR : MIZUTORI HIKARI;

INT.CL. : G09G 3/36 G02F 1/133 G09G 3/00
G09G 3/18 G09G 3/20 G09G 3/20

TITLE : DISPLAY DEVICE AND DRIVING
CIRCUIT OF DISPLAY ELEMENT



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device which has a simple structure, a power-saving feature and is capable of displaying only a PICT display part.

SOLUTION: A liquid crystal display element 10 is a simple matrix type provided with two lines of a PICT display part and five lines of a dot display part. A driving circuit 20 boosts a power supply voltage VDD in normal times and divides the boosted voltage to generate voltages V0-V4, and drives the liquid crystal display element 10 in time-division manner with 1/7 duty and 1/4 bias. When a power-saving mode is instructed, the driving circuit stops the operation of the booster circuit and generates three voltages V0-V2 from the power supply voltage VDD, and turns off all the dot display part, and drives a PICT display part in a power-saving mode with a 1/2 duty and a 1/2 bias.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特開平11-282435

(43)公開日 平成11年(1999)10月15日

(51) Int.Cl.⁶ 譲別記号
 G 0 9 G 3/36
 G 0 2 F 1/133 5 2 0
 G 0 9 G 3/00
 3/18
 3/20 6 1 1

F I
 G 0 9 G 3/36
 G 0 2 F 1/133 5 2 0
 G 0 9 G 3/00 M
 3/18
 3/20 6 1 1 B

審査請求 未請求 請求項の数 9 F D (全 11 頁) 最終頁に統く

(21)出願番号 特願平10-101781

(71)出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(22)出願日 平成10年(1998)3月31日

(72)発明者 水取 光

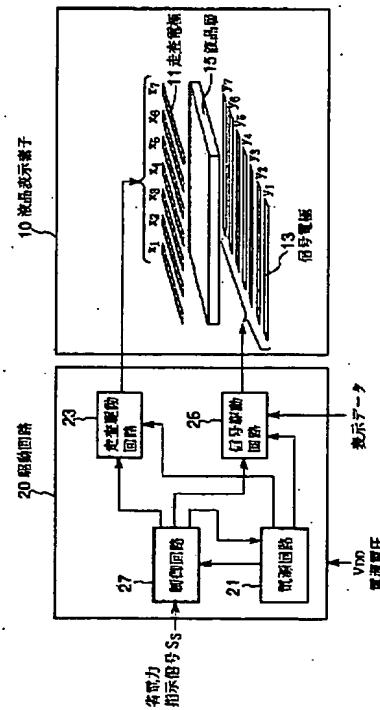
東京都八王子市石川町2951番地の5 カシオ計算機株式会社八王子研究所内

(54)【発明の名称】 表示装置及び表示素子の駆動回路

(57)【要約】

【課題】 簡単な構成で、省消費電力で、且つ、ピクト表示部のみを表示できる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 液晶表示素子10はピクト表示部を2行と、ドット表示部を5行備える単純マトリクスタイプのものである。駆動回路20は、通常時は、電源電圧VDDを昇圧し、昇圧電圧を分圧して電圧V0～V4を生成し、液晶表示素子10を1/7デューティ、1/4バイアスで時分割駆動する。省消費電力モードが指示されると、昇圧回路の動作を停止し、電源電圧VDDから3つの電圧V0～V2を生成し、ドット表示部を全て消灯し、ピクト表示部を1/2デューティ、1/2バイアスの省消費電力で駆動する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】互いに対向する電極の部分により形成される第1の表示要素が複数配列され、それぞれの電極がマトリックス状に接続された第1の表示領域と、互いに対向する電極部分により形成される第2の表示要素が前記第1の表示領域の電極と共にマトリックス状に接続された第2の表示領域とを有する表示素子を時分割駆動するために、電源電圧を昇圧した昇圧電圧から発生される第1の電圧群と、前記第1の表示領域と第2の表示領域のいずれか一方を電源電圧により駆動するための第2の電圧群とを選択的に発生する電源回路と、

第1の電圧群により第1の表示領域と第2の表示領域とを時分割駆動する第1の駆動信号と、第2の電圧群により前記いずれか一方の表示領域を駆動する第2の駆動信号とを選択的に発生する駆動部と、

前記電源回路と前記駆動部とを、第1の電圧群と第1の駆動信号或いは第2の電圧群と第2の駆動信号のいずれかを発生するように選択的に制御する制御回路と、からなることを特徴とする表示素子の駆動回路。

【請求項2】電源回路は、電源電圧を昇圧する昇圧回路と、入力された電圧を分圧して複数の異なる電圧を発生する分圧回路と、前記昇圧回路により昇圧された昇圧電圧の前記分圧回路への供給と、前記昇圧回路の動作を停止させて前記電源電圧の分圧回路への供給とを切り替え、且つ前記分圧回路の分圧比を変える切り替え手段と、を備えていることを特徴とする請求項1に記載の表示素子の駆動回路。

【請求項3】制御回路は、第1、第2の表示領域のいずれか一方のみを表示制御する命令により、前記電源回路と前記駆動部とを、第1の電圧群と第1の駆動信号を発生する動作から第2の電圧群と第2の駆動信号を発生する動作に制御する動作切り替え手段を備えていることを特徴とする請求項1又は2に記載の表示素子の駆動回路。

【請求項4】制御回路は、消費電力を低減するための省電力モードを指示する命令により、前記電源回路と前記駆動部とを、第1の電圧群と第1の駆動信号を発生する動作から第2の電圧群と第2の駆動信号を発生する省電力動作に制御する動作切り替え手段を備えていることを特徴とする請求項1又は2に記載の表示素子の駆動回路。

【請求項5】互いに対向する電極の部分により形成される第1の表示要素が複数配列され、それぞれの電極がマトリックス状に接続された第1の表示領域と、互いに対向する電極部分により形成される第2の表示要素が前記第1の表示領域の電極と共にマトリックス状に接続された第2の表示領域とを有する表示素子と、前記第1の表示領域と第2の表示領域とを時分割駆動するための、電源電圧を昇圧した昇圧電圧から発生される第1の電圧群と、第1の表示領域と第2の表示領域のい

ずれか一方を電源電圧により駆動するための第2の電圧群とを選択的に発生する電源回路と、

第1の電圧群により第1の表示領域と第2の表示領域とを時分割駆動する第1の駆動信号と、第2の電圧群により前記いずれか一方の表示領域を駆動する第2の駆動信号とを選択的に発生する駆動回路と、

前記電源回路と前記駆動回路とを、第1の電圧群と第1の駆動信号或いは第2の電圧群と第2の駆動信号のいずれかを発生するように選択的に制御する制御回路と、からなることを特徴とする表示装置。

【請求項6】前記表示素子の第1の表示領域は、走査電極と信号電極とが互いに交差するように配置されたドットマトリックス表示領域からなり、

前記第2の表示領域は、図形、文字等の予め定められた形状の電極が形成されたピクト表示領域からなっていることを特徴とする請求項5に記載の表示装置。

【請求項7】前記第1の表示領域は、信号電極と第1の走査電極とから構成されるドットマトリックス表示部とから構成され、

前記第2の表示領域は、前記信号電極と第2の走査電極とから構成されるピクト表示部とから構成され、

前記電源回路は、電圧を受け、該電圧を昇圧し、昇圧した電圧から前記表示素子を駆動するためのN個の駆動電圧と、省消費電力モードを指示する制御信号に応答して、昇圧動作を停止すると共に前記N個より少ないM個の駆動電圧を生成し、

前記制御回路は、前記表示素子の前記信号電極と前記走査電極に接続され、前記駆動回路の制御に従って、前記電源回路より供給されるN個の駆動電圧を用いて、前記表示素子を時分割駆動方式で駆動し、前記M個の駆動電圧を用いて前記第1の走査電極に非表示用の走査信号を印加し、第2の走査電極に画像表示用の走査信号を印加し、前記信号電極にピクト表示用の信号を印加することにより第2の表示領域を表示する、ことを特徴とする請求項5又は6に記載の表示装置。

【請求項8】前記第1の表示領域は、信号電極と1本の第1の走査電極とから構成されるドットマトリックス表示部から構成され、

前記第2の表示領域は、前記信号電極と2本の第2の走査電極とから構成されるピクト表示部から構成され、

前記電源回路は、電圧を受け、該電圧を昇圧し、昇圧した電圧から前記液晶表示素子を駆動するためのN個の駆動電圧を生成し、省消費電力モードを指示する制御信号に応答して、前記電源回路の昇圧動作を停止させると共に前記Nより少ない3個の駆動電圧を生成し、

前記制御回路は、前記表示素子の前記信号電極と前記走査電極に接続され、通常時に、前記電源回路より供給されるN個の駆動電圧を用いて、前記液晶表示素子を1/(i+2)デューティ、1/(N-1)バイアスで時分割駆動方式で駆動し、省消費電力モードにおいて、前記

3個の駆動電圧を用いて前記**1**本の第1の走査電極に非選択信号を印加し、第2の走査電極に1/2デューティの選択電圧を印加することにより、1/2デューティ、1/2バイアスでピクト表示部を駆動する、を備えることを特徴とする請求項5乃至7の何れか1項に記載の表示装置。

【請求項9】互いに対向する電極の部分により形成される第1の表示要素が複数配列され、それぞれの電極がマトリックス状に接続された第1の表示領域と、互いに対向する電極部分により形成される第2の表示要素が前記第1の表示領域の電極と共にマトリックス状に接続された第2の表示領域とを有する表示素子を時分割駆動するために、電源電圧を昇圧した昇圧電圧を分圧して発生された第1の電圧群と、前記第1の表示領域と第2の表示領域のいずれか一方を駆動するために、前記昇圧電圧よりも低い電圧を分割して発生された第2の電圧群とを選択的に発生する電源回路と、
第1の電圧群により第1の表示領域と第2の表示領域とを時分割駆動する第1の駆動信号と、第2の電圧群により前記いずれか一方の表示領域を駆動する第2の駆動信号とを選択的に発生する駆動部と、
前記電源回路と前記駆動部とを、第1の電圧群と第1の駆動信号或いは第2の電圧群と第2の駆動信号のいずれかを発生するように選択的に制御する制御回路と、からなることを特徴とする表示素子の駆動回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ドットマトリックス表示部とピクト部とを備えた表示素子の駆動回路、及びドットマトリックス表示とピクト表示を行うことができる表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】携帯型小型電子機器は、電池により駆動されるため、省電力化が望まれている。このため、表示装置としては、C R T等と比較して省消費電力で動作可能な液晶表示装置が一般に使用されている。特に、パーソナルハンディフォン(P H S)や携帯電話等では、極めて小型に形成することが要求され、それに使用される電源電池もまた小型で少容量であることが要求されている。このため、これらの携帯機器に設けられる表示装置についても省電力化が行われている。また、従来の液晶表示装置では、一層の省電力化のため、待機状態では、その駆動回路が備える昇圧回路を停止し、表示を全て消灯して昇圧回路で消費する電力を低減する省消費電力モードに設定するものが知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の液晶表示装置において、省消費電力モードに設定した場合、すべて表示が消えてしまうため、例えば、携帯電話等の携帯機器が待機状態にあるのか、または電源を切った状態であるの

か知ることができず、また電池の残量も知ることができない。従来の液晶表示装置では、このような携帯機器の状態を表示するために、絵文字部分のみに電極を設け、この部分を個別に駆動することにより消費電力の低減をはかることが提案されている。しかし、ピクト毎に個別に電極を設ける方法では、液晶表示装置のピクト表示部のみを駆動するための回路を必要とするため部品点数が多くなり、構造が複雑になるという欠点がある。

【0004】本発明は、上記実状に鑑みてなされたもので、ドットマトリックス表示部とピクト表示部等の複数の表示領域を備えた液晶表示素子を、簡単な構成により、省消費電力で表示することが可能な表示装置及び駆動回路を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の第1の観点にかかる表示素子の駆動回路は、互いに対向する電極の部分により形成される第1の表示要素が複数配列され、それぞれの電極がマトリックス状に接続された第1の表示領域と、互いに対向する電極部分により形成される第2の表示要素が前記第1の表示領域の電極と共にマトリックス状に接続された第2の表示領域とを有する表示素子を時分割駆動するために、電源電圧を昇圧した昇圧電圧から発生される第1の電圧群と、前記第1の表示領域と第2の表示領域のいずれか一方を電源電圧により駆動するための第2の電圧群とを選択的に発生する電源回路と、第1の電圧群により第1の表示領域と第2の表示領域とを時分割駆動する第1の駆動信号と、第2の電圧群により前記いずれか一方の表示領域を駆動する第2の駆動信号とを選択的に発生する駆動部と、前記電源回路と前記駆動部とを、第1の電圧群と第1の駆動信号或いは第2の電圧群と第2の駆動信号のいずれかを発生するように選択的に制御する制御回路と、からなることを特徴とする。

【0006】この表示素子の駆動回路は、第1の表示領域と第2の表示領域のすべてを表示する通常時は、入力された電源電圧を昇圧し、この昇圧された高い電圧を分割して複数の異なる値の第1の電圧群を発生し、この第1の電圧群により表示素子を表示駆動する。一方、第1の表示領域と第2の表示領域のいずれか一方のみを表示させ電力をセーブする省電力モードでは、昇圧動作を停止し、電源駆動により第2の電圧群を発生させ、この第2の電圧群により一方の表示領域を表示する。省電力モードでは、昇圧回路が停止しているので、昇圧回路での消費電力を削減できる。また、昇圧動作を停止しているので、第2の電圧群は、第1の電圧群より低い電圧となり、前記一方の表示領域を低電圧で駆動することができ、消費電力をさらに低減させることができる。しかも、省消費電力で駆動するための特別の駆動回路を設けることなく、単純な回路構成により省消費電力化を行うことができる。

【0007】前記電源回路は、電源電圧を昇圧する昇圧回路と、入力された電圧を分圧して複数の異なる電圧を発生する分圧回路と、前記昇圧回路により昇圧された昇圧電圧の前記分圧回路への供給と、前記昇圧回路の動作を停止させて前記電源電圧の分圧回路への供給とを切り替え、且つ前記分圧回路の分圧比を変える切り替え手段を備えてもよい。

【0008】前記制御回路は、第1、第2の表示領域のいずれか一方のみを表示制御する命令により、前記電源回路と前記駆動回路とを、第1の電圧群と第1の駆動信号を発生する動作から第2の電圧群と第2の駆動信号を発生する動作に制御する動作切り替え手段を備えてもよい。

【0009】前記制御回路は、消費電力を低減するための省電力モードを指示する命令により、前記電源回路と前記駆動部とを、第1の電圧群と第1の駆動信号を発生する動作から第2の電圧群と第2の駆動信号を発生する省電力動作に制御する動作切り替え手段を備えてもよい。

【0010】上記目的を達成するため、本発明の第2の観点にかかる表示装置は、互いに対向する電極の部分により形成される第1の表示要素が複数配列され、それぞれの電極がマトリックス状に接続された第1の表示領域と、互いに対向する電極部分により形成される第2の表示要素が前記第1の表示領域の電極と共にマトリックス状に接続された第2の表示領域とを有する表示素子と、前記第1の表示領域と第2の表示領域とを時分割駆動するための、電源電圧を昇圧した昇圧電圧から発生される第1の電圧群と、第1の表示領域と第2の表示領域のいずれか一方を電源電圧により駆動するための第2の電圧群とを選択的に発生する電源回路と、第1の電圧群により第1の表示領域と第2の表示領域とを時分割駆動する第1の駆動信号と、第2の電圧群により前記いずれか一方の表示領域を駆動する第2の駆動信号とを選択的に発生する駆動回路と、前記電源回路と前記駆動回路とを、第1の電圧群と第1の駆動信号或いは第2の電圧群と第2の駆動信号のいずれかを発生するように選択的に制御する制御回路と、からなることを特徴とする。

【0011】この表示装置は、通常時は入力された電源電圧を昇圧し、この昇圧された高い電圧を分割して複数の異なる値の第1の電圧群を発生し、この第1の電圧群により表示素子を表示駆動して第1の表示領域と第2の表示領域の全てを表示し、省電力モードでは昇圧動作を停止し、電源駆動により第2の電圧群を発生させ、この第2の電圧群により、第1の表示領域と第2の表示領域のいずれか一方のみを表示する。従って、省電力モードでは、昇圧回路が停止しているのでこの昇圧回路での消費電力を削減できる。また、第2の電圧群は、第1の電圧群より低い電圧であり、前記一方の表示領域を低電圧で駆動することができるので、さらに消費電力を低減さ

せることができる。しかも、省消費電力で駆動するための特別の駆動回路を設けることなく、単純な回路構成により省消費電力化を行うことができる。

【0012】前記表示素子の第1の表示領域は、走査電極と信号電極とが互いに交差するように配置されたドットマトリックス表示領域からなり、前記第2の表示領域は、図形、文字等の予め定められた形状の電極が形成されたピクト表示領域からなってもよい。

【0013】例えば、前記第1の表示領域は、信号電極と第1の走査電極とから構成されるドットマトリックス表示部から構成され、前記第2の表示領域は、前記信号電極と第2の走査電極とから構成されるピクト表示部から構成される。この場合、例えば、前記電源回路は、電圧を受け、該電圧を昇圧し、昇圧した電圧から前記表示素子を駆動するためのN個の駆動電圧と、省消費電力モードを指示する制御信号に応答して、昇圧動作を停止すると共に前記N個より少ないM個の駆動電圧を生成し、前記制御回路は、前記表示素子の前記信号電極と前記走査電極に接続され、前記駆動回路の制御に従って、前記電源回路より供給されるN個の駆動電圧を用いて、前記表示素子を時分割駆動方式で駆動し、前記M個の駆動電圧を用いて前記第1の走査電極に非表示用の走査信号を印加し、第2の走査電極に画像表示用の走査信号を印加し、前記信号電極にピクト表示用の信号を印加することにより第2の表示領域を表示してもよい。

【0014】また、例えば、前記第1の表示領域は、信号電極と1本の第1の走査電極とから構成されるドットマトリックス表示部から構成され、前記第2の表示領域は、前記信号電極と2本の第2の走査電極とから構成されるピクト表示部から構成される。

【0015】この場合、前記電源回路は、電圧を受け、該電圧を昇圧し、昇圧した電圧から前記液晶表示素子を駆動するためのN個の駆動電圧を生成し、省消費電力モードを指示する制御信号に応答して、前記電源回路の昇圧動作を停止させると共に前記Nより少ない3個の駆動電圧を生成し、前記制御回路は、前記表示素子の前記信号電極と前記走査電極に接続され、通常時に、前記電源回路より供給されるN個の駆動電圧を用いて、前記液晶表示素子を $1/(i+2)$ デューティ、 $1/(N-1)$ バイアスで時分割駆動方式で駆動し、省電力モードにおいて、前記3個の駆動電圧を用いて前記1本の第1の走査電極に非選択信号を印加し、第2の走査電極に $1/2$ デューティの選択電圧を印加することにより、 $1/2$ デューティ、 $1/2$ バイアスでピクト表示部を駆動してもよい。

【0016】また、例えば、前記第1の表示領域は、信号電極と1本の第1の走査電極とから構成されるドットマトリックス表示部から構成され、前記第2の表示領域は、前記信号電極と1本の第2の走査電極とから構成されるピクト表示部から構成される。この場合、前記電源

回路は、電圧を受け、該電圧を昇圧し、昇圧した電圧から前記液晶表示素子を駆動するためのN個の駆動電圧を生成し、省電力モードにおいて、制御信号に応答して、昇圧動作を停止すると共に前記Nより少ない2個の駆動電圧を生成し、前記制御回路は、前記表示素子の前記信号電極と前記走査電極に接続され、通常時に、前記電源回路より供給されるN個の駆動電圧を用いて、前記液晶表示素子を $1/(i+1)$ デューティ、 $1/(N-1)$ バイアスで時分割駆動方式で駆動し、省電力モードにおいて、前記2個の駆動電圧を用いて前記i本の第1の走査電極に非表示用の走査信号を印加し、前記第2の走査電極に画像表示用の走査信号を印加し、信号電極にピクト表示部駆動用の信号を印加することにより、マルチスルタディック方式でピクト表示部を駆動してもよい。

【0017】上記目的を達成するため、本発明の第3の観点にかかる表示装置は、互いに対向する電極の部分により形成される第1の表示要素が複数配列され、それぞれの電極がマトリックス状に接続された第1の表示領域と、互いに対向する電極部分により形成される第2の表示要素が前記第2の表示領域の電極と共にマトリックス状に接続された第2の表示領域とを有する表示素子を時分割駆動するために、電源電圧を昇圧した昇圧電圧を分圧して発生された第1の電圧群と、前記第1の表示領域と第2の表示領域のいずれか一方を駆動するために、前記昇圧電圧よりも低い電圧を分割して発生された第2の電圧群とを選択的に発生する電源回路と、第1の電圧群により第1の表示領域と第2の表示領域とを時分割駆動する第1の駆動信号と、第2の電圧群により前記いずれか一方の表示領域を駆動する第2の駆動信号とを選択的に発生する駆動回路と、前記電源回路と前記駆動回路とを、第1の電圧群と第1の駆動信号或いは第2の電圧群と第2の駆動信号のいずれかを発生するように選択的に制御する制御回路と、からなることを特徴とする。

【0018】この表示装置は、第1の表示領域と第2の表示領域の全てを表示する通常時は、入力された電源電圧を昇圧し、この昇圧した電圧を分割して複数の異なる値の第1の電圧群を発生し、この第1の電圧群により表示素子を表示駆動し、第1の表示領域と第2の表示領域のいずれか一方のみを表示させる省電力モードでは、昇圧動作を停止し、電源電圧を分割して複数の異なる値の第2の電圧群を発生させ、この第2の電圧群により前記一方の表示領域を表示する。

【0019】従って、省電力モードでは、昇圧回路が停止しているのでこの昇圧回路での消費電力を削減でき、また第2の電圧群は、第1の電圧群より低い電圧であり、前記一方の表示領域を低電圧で駆動することができるので、さらに消費電力を低減させることができる。しかも、省電力で駆動するための特別の駆動回路を設けることなく、単純な回路構成により省電力化を行うことができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の実施の形態にかかる液晶表示装置と駆動回路について、ピクト表示部とドットマトリクス表示部を備え、これらのピクト表示部とドットマトリクス表示部とを $1/7$ デューティ、 $1/4$ バイアスで駆動する液晶表示装置を例に説明する。

【0021】この液晶表示装置は、図1に示すように、液晶表示素子10と駆動回路20とから構成されている。

【0022】液晶表示素子10は、実質的にマトリックスを形成する複数の走査電極11と、複数の信号電極13と、これらの電極間に介在された液晶層15と、を備える。駆動回路20は、電源電圧VDDを発生する電源回路21と、液晶表示素子10の走査電極11に走査信号を印加するための走査駆動回路23と、供給された表示データに応じて信号電極13にデータ信号を印加するための信号駆動回路25と、これらの電源回路21、走査駆動回路23、及び信号駆動回路25の動作を制御する制御回路27と、を備える。

【0023】図1に模式的に示すように、液晶表示素子10は、複数の走査電極(コモン電極、 $x1 \sim x7$)11と、走査電極11に直交して配置され、コモン電極 $x1, x2$ に對向する部分にピクト電極部が形成された複数の信号電極(セグメント電極、 $y1 \sim y7$)13とを備えており、走査電極11と信号電極13とが對向する部分と、その間に配置された液晶層15とにより複数のピクセルが形成される単純マトリクス形の素子である。即ち、液晶表示素子10は、互いに對向する電極の部分により形成されるドット状の第1の表示要素が複数配列され、各走査電極11と信号電極13とがマトリックス状に接続されたドットマトリクス表示領域と、互いに對向する電極部分により形成されるピクト表示要素がドットマトリクス表示領域の電極と共にマトリックス状に接続されたピクト表示領域とを有する。

【0024】図2に模式的に示すように、液晶表示素子10は複数の絵文字を表示するピクト表示部10Pと複数のドットの組み合わせにより文字、数字等を表示するドットマトリクス表示部10Dとを備える。ピクト表示部10Pは、液晶表示素子10のドットマトリクス表示部10Dに隣接して配置され、ドットマトリクス表示部10Dから延長された信号電極13の一部に形成された絵文字形状の絵文字電極部分と、これに對向する第1行と第2行の走査電極11の絵文字を形どる対向電極部分とから形成され、これらの対向電極部は複数接続されている。第1行と第2行の走査電極11を形成している。ドットマトリクス表示部10Dは、複数の信号電極13と第3乃至第7行の走査電極11の交差部分により形成される複数のピクセルが行及び列方向に配列された領域からなっている。

【0025】駆動回路20は、液晶表示素子10を制御及び駆動するための回路であり、図1に示すように、電源回路21と、走査駆動回路23と、信号駆動回路25と、制御回路27とから構成され、例えばLSI化されている。

【0026】電源回路21は、図3(a)に示すように、2倍昇圧回路211とバイアス回路212とから構成される。2倍昇圧回路211は、供給された電源電圧VDDを2倍に昇圧し、電圧V4(=2VDD)を出力する。バイアス回路212は、4つの抵抗R1～R4が直列接続された分圧回路を備え、この分圧回路により電圧V4を分圧し、5つの異なる電圧V0～V4を出力する。

【0027】2倍昇圧回路211の電源電圧入力端と昇圧電圧出力端との間及び昇圧電圧出力端と抵抗R2とR3の接続点との間には、スイッチSW1とSW2がそれぞれ接続されている。スイッチSW1と、SW2はそれぞれMOSトランジスタ等から構成され、外部から印加される省電力指示信号Ssによってそれぞれ動作する。

【0028】スイッチSW1とSW2は、図3(b)に示すように省電力指示信号Ssが印加されたときに閉じ、2倍昇圧回路211の入力と出力を短絡してその動作を停止させ、抵抗R1とR2との直列接続回路の両端を短絡して電源電圧VDDを抵抗R2、R3の接続点に供給することにより、この電源電圧VDDを抵抗R3、R4によって分圧して、バイアス回路212から3値の電圧V0、V1、V2を出力させる。

【0029】走査駆動回路23は、制御回路27からの制御信号に従って、ドットマトリックス表示部10Dとピクト表示部10Pとの両方を駆動する場合の通常時は、電源回路21から供給される電圧V0～V4を用いて図4(a)に示す波形の走査信号を、その周期を1/7ずつずらして走査電極x1～x7に印加し、ピクト表示部10Pのみを駆動する場合の省電力モードでは、電源回路21から供給される電圧V0～V2を用いて図5(a)～(c)に示す波形の走査信号を発生し、走査電極x1～x7に印加する。

【0030】また、信号駆動回路25は、制御回路27からの制御信号及び表示データに従って動作する。通常時、信号駆動回路25は、ドットマトリックス表示部10Dとピクト表示部10Pとの両方を表示制御する表示データを受け、各画素及びピクトの点灯データに応じて、図4(b)に示すような波形の全画素を表示するためのデータ信号を信号電極y1～y7に印加する。省電力モードでは、信号駆動回路25は第1行と第2の行のピクトを表示制御するための図5(d)に示すデータ信号S1～S4を信号電極y1～y7に印加する。

【0031】制御回路27は、電源電圧VDDにより動作し、走査駆動回路23及び信号駆動回路25の動作を制御する。制御回路27は、省電力指示信号Ssが印加

されていないときに通常時の駆動を指示する信号を電源回路21に印加し、図3(a)に示すようにスイッチSW1及びSW2をオフすると共に走査駆動回路23及び信号駆動回路25を、液晶表示素子10を1/7デューティ、1/4バイアスで駆動するように制御する。また、制御回路27は、省電力指示信号Ssが印加された際に、図3(b)に示すように、スイッチSW1及びSW2を閉じると共に走査駆動回路23及び信号駆動回路25を1/2デューティ、1/2バイアスの通常時とは異なる省電力モードで動作させる。

【0032】次に、このように構成された液晶表示装置の動作を説明する。

【0033】ドットマトリックス表示部10Dとピクト表示部10Pとの両方を表示駆動する通常時は、省消費電力指示信号Ssがオフしており、制御回路27は、スイッチSW1とSW2を開放すると共に液晶表示素子10を1/7デューティ、1/4バイアスで駆動するための制御信号を走査駆動回路23と信号駆動回路25に供給する。

【0034】スイッチSW1とSW2が開放しているため、電源回路21の2倍昇圧回路211は、電源電圧VDDを2倍に昇圧して電圧V4を出力し、バイアス回路212は、電圧V4を分圧して電圧V0～V4を出力する。走査駆動回路23は、制御回路27の制御に従って、電圧V0～V4を用いて、図4(a)に示すような波形の走査信号を生成し、周期を1/7ずつずらして走査電極11に印加する。また、信号駆動回路25は、供給された表示データに応じて電圧V0、V2、V4から例えば、図4(b)に示すようなデータ信号を生成し、走査信号に同期させて信号電極13に印加する。

【0035】このようにして、液晶表示素子10全体が1/7デューティ、1/4バイアスで駆動される。

【0036】ピクト表示部のみを駆動させるための省電力指示信号Ssが制御回路27に供給されると、制御回路27は、走査駆動回路23と信号駆動回路25と電源回路21とを省電力モードに設定する。まず、制御回路27は、電源回路21のスイッチSW1とSW2を閉じる。スイッチSW1が閉じることにより、昇圧回路211の入力端と出力端がショートされ、2倍昇圧回路211の昇圧動作が停止し、電源電圧VDDがバイアス回路212に直接供給される。また、スイッチSW2が閉じることにより、抵抗R1、R2が無効にされ、バイアス回路212は電源電圧VDDを抵抗R3、R4で分割した電圧V0、V1、～V2(=VDD)を出力する。

【0037】走査駆動回路23は、制御回路27の制御に従って、電圧V0、V1、V2を用いて図5(a)、(b)及び(c)に示す波形のうち、ピクト表示部10Pを構成する走査電極x1、x2には、図5(a)、(b)に示すような位相が1/4周期ずれた走査信号を印加し、ドットマトリックス表示部10Dを構成する走査

電極 \times 3～ \times 7には、図5(c)に示すように、非表示用の一定電圧V1を印加する。また、信号電極動回路25は、供給されたピクト表示部の各ピクトを表示制御するデータに応じて（または、予め固定されていてもよい）、図5(d)に示す波形のデータ信号S1～S4のいずれかを選択し、信号電極13に印加する。ここで、データ信号S1を選択すると、ドットマトリクス表示部10Dとピクト表示部10Pは全て不灯状態となり、データ信号S2を選択すると、第1行のピクト表示部10Pのみが点灯する。データ信号S3を選択すると、第2行のピクト表示部10Pのみが点灯し、データ信号S4を選択すると、第1行及び第2行のピクト表示部10Pが共に点灯する。このようにして、液晶表示素子10のピクト表示部10Pは、1/2デューティ、1/2バイアスで駆動される。

【0038】以上説明したように、この実施の形態の駆動回路20は、通常時は1/7デューティ、1/4バイアスで液晶表示素子10を駆動し、省電力モードでは、昇圧回路211を停止し、1/2デューティ、1/2バイアスで液晶表示素子10を駆動する。従って、通常時よりも大幅に消費電力を低減しつつ、最低限必要な絵文字の表示を行うことができる。ピクト部を表示するための、特別のピン等を設ける必要もない。

【0039】この発明は、上記実施の形態に限定されず、種々の変形及び応用が可能である。例えば、昇圧回路211を2倍昇圧回路としたが、3倍、4倍・・・と任意の昇圧倍数でもよい。また、上記実施の形態では、省電力モードで、昇圧回路211を停止し、電源電圧VDDを直接バイアス回路212に供給したが、昇圧回路211を通常通り動作させ若しくは昇圧段数を下げて動作させ、その出力をバイアス回路212に直接供給してもよい。

【0040】上記実施の形態においては、省電力モードの場合にはV4とV2をショートし、1/2バイアス用の電圧V0～V2を生成したが、V4とV3、V1とV0をそれぞれショートし、V1(=V0)、V2、V3(=V4)を表示駆動に用いてもよい。また、V2とV0をショートし、V2(=V0, V1)、V3, V4を表示に用いてもよい。同様に、V3とV1をショートし、V0, V2(=V1=V3)、V4を表示用電源として用いてもよい。

【0041】上記実施の形態においては、省電力モードの場合には、バイアス回路内部の抵抗をショートすることによりV0～V2をつくったが、省電力モード時用のバイアス回路をもう一つ別に用意しておき、通常のバイアス回路と切り替えて使用してもよい。

【0042】(第2の実施の形態) 第1の実施の形態においては、ピクト表示部を走査電極2行分、ドットマトリクス表示部を走査電極5行分としたが、ピクト表示部の行数及びドットマトリクス表示部の行数は、任意であ

り、表示対象に応じて適宜選択すればよい。以下、ピクト表示部を走査電極1行分、ドットマトリクス表示部を走査電極6行分とした第2の実施の形態について説明する。

【0043】この液晶表示装置の構成は、第1の実施の形態とほぼ同一である。ただし、スイッチSW2は、図6に示すように、昇圧電圧入力端と抵抗R3とR4の接続点との間に接続されており、省電力モード時には、バイアス回路212は、電圧V0とV1のみを出力する。

【0044】また、走査駆動回路23は、省電力モード時には、電源回路21から供給される電圧V0、V1を用いて、図7(a)、(b)に示す走査信号を生成し、走査電極 \times 1～ \times 7に印加する。信号駆動回路25は、電源回路21から供給される電圧V0、V1を用い、ピクト表示部の各ピクトを表示するデータに従って、図7(c)に示す波形のデータ信号を信号電極y1～y7に選択的に印加する。

【0045】次に、このように構成された液晶表示装置の動作を説明する。

【0046】通常時は、省消費電力指示信号Ssが印加されていないので、図6に示すように、制御回路27は、スイッチSW1とSW2を開放すると共に液晶表示素子10を1/7デューティ、1/4バイアスで駆動するための制御信号を走査駆動回路23と信号駆動回路25に供給し、前述した第1の実施形態と同様にピクト表示部とドットマトリクス表示部は共に1/7デューティ、1/4バイアスで駆動される。

【0047】即ち、電源回路21のスイッチSW1とスイッチSW2が開放しているため、電源回路21の2倍昇圧回路211は、電源電圧VDDを2倍に昇圧して電圧V4を出力し、バイアス回路212は、電圧V4を分圧して電圧V0～V4を出力する。走査駆動回路23は、制御回路27の制御に従って、電圧V0～V4を用いて、図4(a)に示すような波形の走査信号を生成して走査電極11に印加する。また、信号駆動回路25は、表示データに従って、例えば、図47(b)に示すようなデータ信号を各信号電極13に印加する。このようにして、液晶表示素子10が1/7デューティ、1/4バイアスで駆動される。

【0048】次に、省消費電力指示信号Ssが制御回路27に供給されると、制御回路27は、走査駆動回路23と信号駆動回路25と電源回路21とを省電力モードに切り替える。まず、制御回路27は電源回路21のスイッチSW1とSW2を閉じ、2倍昇圧回路211の昇圧動作をオフさせ、バイアス回路212にV1(=VDD)とV0を出力させる。

【0049】走査駆動回路23は、供給されたピクト表示部の各ピクトを表示制御するデータに応じて、供給された電圧V0、V1(=VDD)を用いて図7(a)、(b)に示す波形のうち、ピクト表示部10Pを構成す

る走査電極 x_1 には図7(a)に示す表示用の走査信号を印加し、ドットマトリクス表示部10Dを構成する走査電極 $x_2 \sim x_7$ には、図7(b)に示すように、図7(a)に示す走査信号と位相が $1/4$ 周期ずれた非表示用の走査信号を印加する。また、信号電極駆動回路25は、図7(c)に示す波形のデータ信号S1、S2のいずれかを選択し、信号電極13に印加する。ここで、データ信号S1を選択すると、第1行のピクト表示部10Pのみが点灯し、データ信号S2を選択すると、ドットマトリクス表示部10Dとピクト表示部10Pは全て不灯状態となる。このようにして、液晶表示素子10のピクト表示部10Pは、 $1/2$ デューティ、 $1/1$ バイアスのマルチスタティック方式で駆動される。

【0050】以上説明したように、この実施の形態では、通常時は $1/7$ デューティ、 $1/4$ バイアスで液晶表示素子10を駆動し、省電力モードでは、昇圧回路211を停止させて $1/2$ デューティ、 $1/1$ バイアスで液晶表示素子10を駆動する。従って、通常時よりも大幅に消費電力を低減し、しかも、最低限必要な絵文字の表示を行うことができる。

【0051】なお、第2の実施の形態では、走査駆動回路23は、走査電極 x_1 に図7(a)に示す表示用の走査信号を印加し、走査電極 $x_2 \sim x_7$ に図7(b)に示す非表示用の走査信号を印加したが、それぞれ、図8

(a)、(b)に示す走査信号を印加してもよい。この場合、信号駆動回路25は、図7(c)に示す波形のデータ信号S1、S2に代えて、図8(c)に示す波形のデータ信号S1、S2のいずれかを選択し、信号電極13に印加する。このように、走査電極11及び信号電極13に印加する信号の波形などは、所期の駆動が達成できるならば、任意に変更及び修正可能である。

【0052】さらに、第1及び第2の実施の形態では、ドットマトリクス表示部10Dを走査電極5行分又は6行分としたが、その数は任意である。また、ピクト表示部10Pを走査電極2行又は1行としたが、ピクト行を3、4、 \dots 、n行としてもよい。例えば、全走査電極の数をi、ピクト表示部10Pの走査電極11の数をk ($k < i$) とすると、電源回路21は、通常時は、昇圧回路211の昇圧出力を用いてN個の駆動電圧を出力し、省電力モードでは、昇圧回路211をオフして、Nより少ないM個の駆動電圧を出力する。一方、走査駆動回路23と信号駆動回路25とは、通常時には、電源回路21より供給されるN個の駆動電圧を用いて表示素子10全体を $1/i$ デューティ、 $1/(N-1)$ バイアスで時分割駆動方式で駆動し、省電力モードでは、ピクト表示用のk本の走査電極11と信号電極13との交点の

画素のみを表示させるように、液晶表示素子10のピクト表示部10Pを $1/K$ デューティ、 $1/(M-1)$ バイアスで駆動する。

【0053】この発明は、ピクト表示部を省電力で駆動する場合に限定されず、画面全体がドットマトリクス表示部から構成されている液晶表示素子の一部の領域を省電力で駆動する場合等にも適用可能である。また、ピクト表示部とドットマトリクス表示部の一部を省電力で駆動する場合等にも同様に適用可能である。

【0054】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、簡単な構成で表示素子を省電力で駆動することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図2】液晶表示素子の構成を示す図である。

【図3】(a)第1の実施の形態の電源回路の通常時の構成を示す図である。

(b)第1の実施の形態の電源回路の省電力モードでの構成を示す図である。

【図4】(a)と(b)は、第1の実施の形態の通常時に、走査電極と信号電極にそれぞれ印加される信号のタイミングチャートである。

【図5】(a)～(c)は、第1の実施の形態の省電力モード時に、走査電極に印加される信号のタイミングチャートである。(d)は、第1の実施の形態の省電力モード時に、信号電極に印加される信号のタイミングチャートである。

【図6】この発明の第2の実施の形態の電源回路の構成を示す図である。

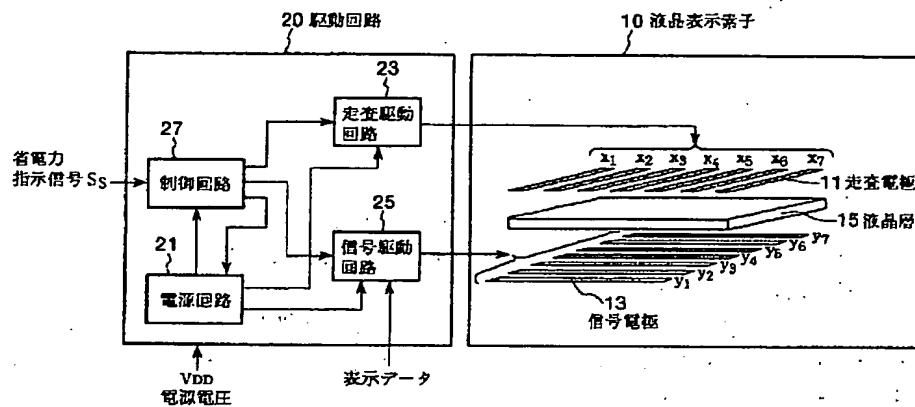
【図7】(a)～(b)は、第2の実施の形態の省電力モード時に、走査電極に印加される信号のタイミングチャートである。(c)は、第2の実施の形態の省電力モード時に、信号電極に印加される信号のタイミングチャートである。

【図8】図8に示す駆動信号の変形例を示すタイミングチャートである。

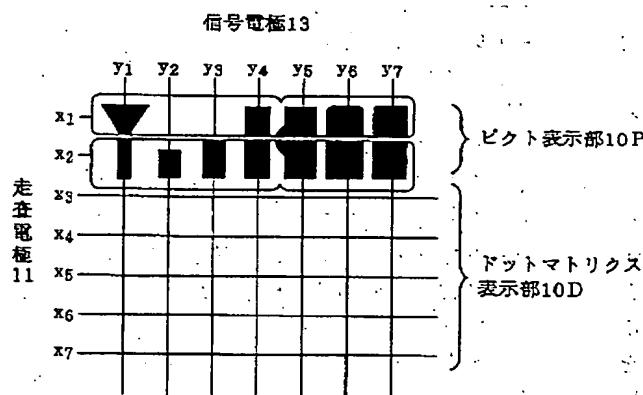
【符号の説明】

10…液晶表示素子、10P…ピクト表示部、10D…ドットマトリクス表示部、11…走査電極、13…信号電極、15…液晶層、20…駆動回路、21…電源回路、23…信号駆動回路、25…走査駆動回路、27…制御回路、211…2倍昇圧回路、212…バイアス回路

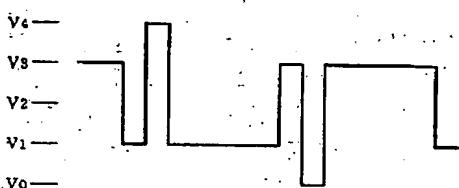
【図1】



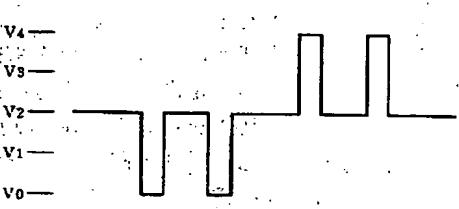
【図2】



【図4】

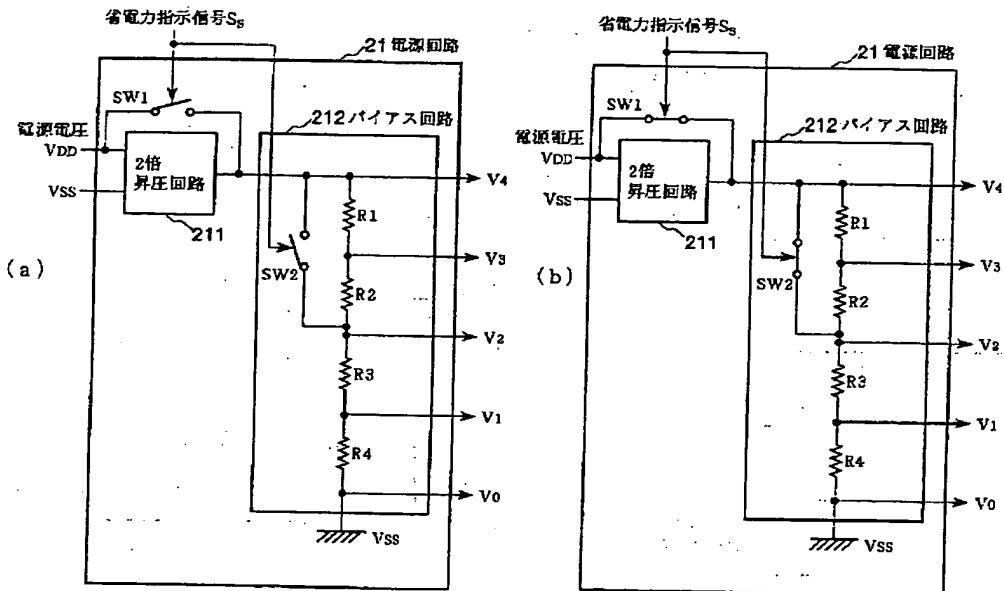


(a) 通常時走査電極に印加される波形例

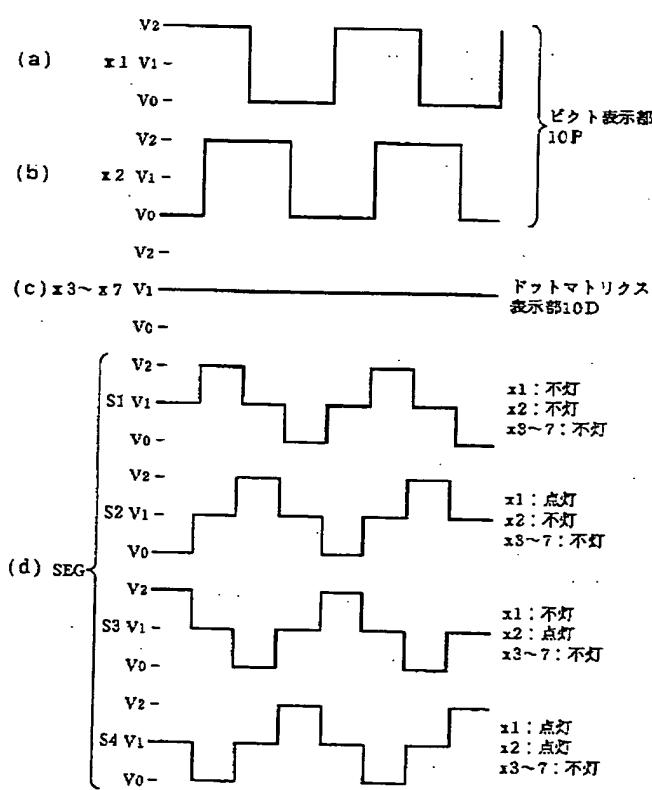


(b) 通常時信号電極に印加される波形例

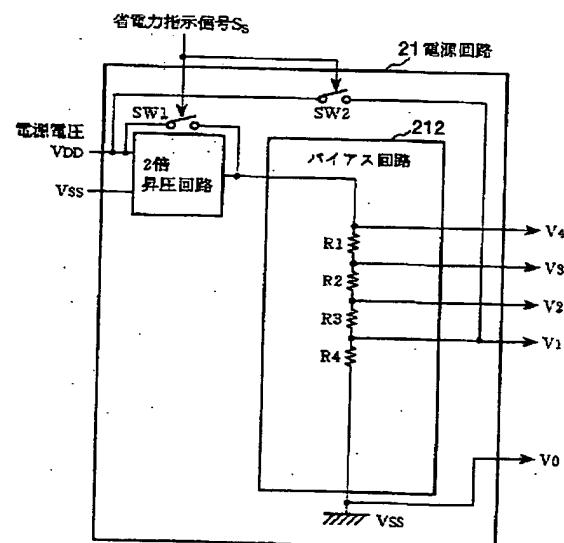
【図3】



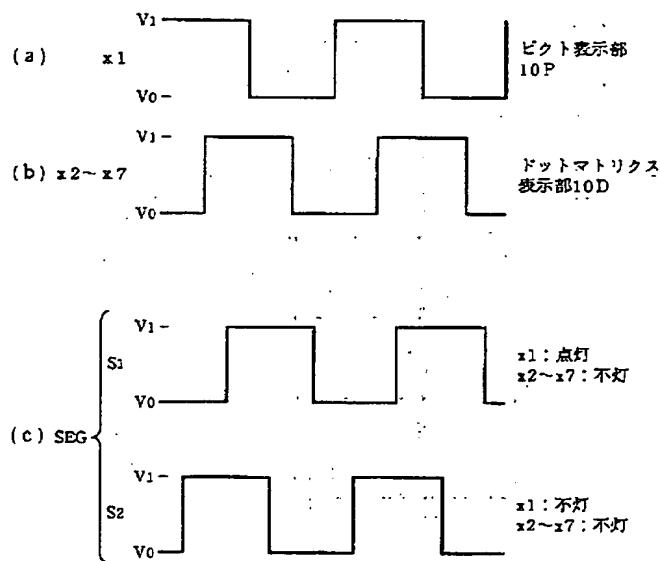
【図5】



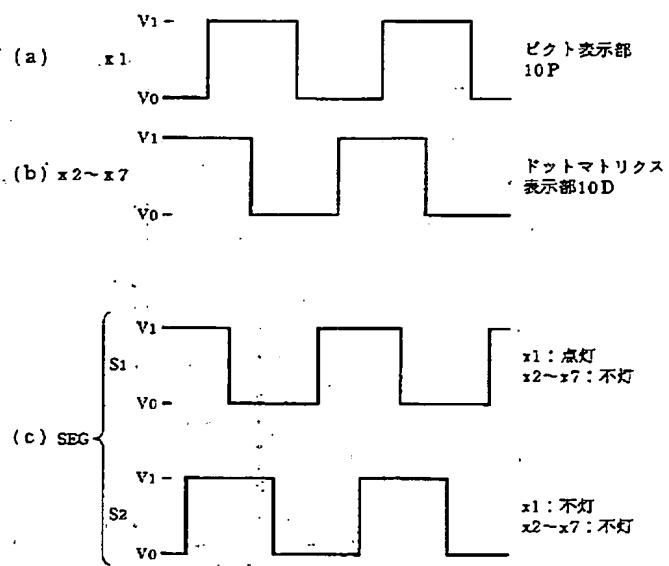
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int.C1.6

識別記号

G 09 G 3/20 6.1:2

F I

G 09 G 3/20

6 1 2 G

THIS PAGE BLANK (USPTO)